

МЕТРОЛОГИЯ КОМПЛЕКТ

+7 (495) 72-72-72-5 info@metr-k.ru

127083, Москва, ул. 8 Марта, д.1, стр. 12

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕНД ДЛЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН МК-СПЭ

Руководство по эксплуатации

Оглавление

1.	Описание и работа.....	3
1.1.	Назначение.....	3
1.2.	Технические характеристики	3
1.2.1.	Параметры электрического питания стенда	3
1.2.2.	Характеристики средств поверки и вспомогательного оборудования	3
1.2.2.1.	Технические характеристики прибора измерительного «Энергомонитор 3.3Т1».....	3
1.3.	Устройство и принцип работы	5
1.3.1.	Устройство стенда.....	5
1.3.2.	Описание работы электрической схемы.....	7
1.4.	Маркировка.....	7
1.4.1.	Табличка	7
1.4.2.	Транспортная тара	7
1.5.	Упаковка	7
2.1.	Общие указания.....	8
2.2.	Подготовка изделия к использованию	8
2.2.1.	Место установки стенда	8
2.2.2.	Способ распаковки и установки	8
2.3.	Использование изделия.....	8
2.3.1.	Подготовка стенда и средств поверки	8
2.3.2.	Подготовка средств измерения электрических сигналов к поверке.....	9
2.3.3.	Поверка средств измерения электрических сигналов.....	9
2.3.4.	Окончание работы со стендом	9
3.1.	Требования к персоналу	10
3.2.	Общие требования безопасности.	10
3.3.	Работы по устранению неисправностей	10
3.4.	Требования по безопасности при работе с СИ, средствами поверки и т.д.	10
4.	Техническое обслуживание	11
4.1.	Общие указания.....	11
4.2.	Техническое освидетельствование	11
5.	Транспортирование и хранение	12
6.	Срок службы и гарантии изготовителя	13
6.1.	Срок службы	13
6.2.	Гарантии изготовителя	13
7.	Комплектность.....	14

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения метрологического стенда измерений электрических параметров (в дальнейшем стенд) и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания).

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Стенд предназначен для поверки средств измерений электрических величин.

В составе стенда имеются средства для измерения, воспроизведения сигналов электрического постоянного и переменного тока, напряжения, частоты, сопротивления, сигналов терморпар и термопреобразователей сопротивления.

В комплектацию стенда входит следующее оборудование:

- поверочный комплекс в составе:
 - прибор портативный измерительный «Энергомонитор 3.3Т1»,
 - переносной программируемый источник тока, напряжения 3-х фазный Энергоформа 3.3-12 (10А, 460В) с программным обеспечением «Энергоформа»,
 - регулируемый источник тока ИТ5000 до 5000А
 - трансформатор тока ТТИП-100/5, 5-100А, кл. т. 0,05
 - трансформатор тока ТТИП-5000/5, 100-5000А, кл. т. 0,05,
- прибор сравнения (компаратор) Энергомонитор 3.3Т1-С-ТР,
- магазин нагрузок для поверки трансформатора 1А и 5А,
- многофункциональный калибратор давления DPI 620G,
- многофункциональный калибратор Transmille 3041R,
- мегаомметр цифровой Е6-32,
- цифровой мультиметр Fluke 28 II,
- портативный цифровой термогигрометр ИВТМ-7-М-7-Д
- источник питания линейный GPR-76060D..

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Параметры электрического питания стенда

Электрическое питание стенда осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением (220+22/-33) В с частотой (50±1) Гц.

Стенд позволяет подключить приборы с суммарной потребляемой мощностью не более 2 кВт.

Электрическое сопротивление изоляции между несвязанными электрическими цепями не менее 20 МОм – при температуре (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80%.

1.2.2. Характеристики средств поверки и вспомогательного оборудования

Стенд, в зависимости от типа оборудования, которым он укомплектован, обеспечивает поверку средств электрических измерений в различных диапазонах.

Ниже приведены основные технические измерительного прибора «Энергомонитор 3.3Т1». Остальные технические характеристики и погрешности (на магазины сопротивления, мегаомметр, мультиметр) приведены в соответствующей документации на эти приборы.

1.2.2.1. Технические характеристики прибора измерительного «Энергомонитор 3.3Т1»

Прибор ЭМ-3.3Т1 предназначен для:

- измерения и регистрации основных ПКЭ, установленных ГОСТ 13109–97;

- измерения и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях (действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрических мощностей);
- поверки однофазных и трехфазных счетчиков активной и реактивной электрической энергии на месте эксплуатации, а также для контроля метрологических характеристик счетчиков и правильности их подключения без разрыва токовых цепей;
- поверки измерительных трансформаторов напряжения (ТН) и тока (ТТ) на местах их эксплуатации;
- измерения параметров вторичных цепей (мощности нагрузки) в системах учета электрической энергии;
- поверки электроизмерительных приборов, энергетических измерительных преобразователей напряжения, тока, активной и реактивной мощностей на месте их эксплуатации;
- измерения амплитудных и пиковых значений переменного напряжения частотой до 500 Гц по одному / трем каналам и по разностному каналу;
- поверки и калибровки амплитудных и пиковых вольтметров.

Диапазоны и пределы основных погрешностей измерений электроэнергетических величин, измеряемых Прибором ЭМ-3.3Т1 приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики прибора для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электроэнергии Энергомонитор-3.3 Т1:

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Основная погрешность измерений	
		Прибор с БТТ	Прибор с клещами повышенной точности
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения	от 1 до 360 В ($U_n = 60; 120; 240$ В)	0,1 % ¹	
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока	от 5 мА до 60 А (БТТ $I_n = 0,5; 5; 50$ А)	0,1 % ²	-
	от 50 мА до 4500 А (Клещи $I_n = 10; 100; 1000; 300; 3000$ А)	-	0,5 % ³
Фазовый угол между фазными напряжениями первых гармоник	от 0° до 360°	Абсолютная: 0,1°	
Фазовый угол между напряжением и током первой гармоники одной фазы	от 0° до 360°	Абсолютная	
		0,2°	0,5°
Активная электрическая мощность	от 0,01 U_n до 1,5 U_n , $K_p = 1$	Относительная	
	$0,1 I_n \leq I < 1,5 I_n$	0,1 %	0,5 %
	$0,01 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,2 %	-
Реактивная электрическая мощность	от 0,05 $I_n U_n$ до 1,5 $I_n \cdot 1,2 U_n$	Относительная	
	$K_Q = 1$	0,3 %	1,0 %
	$K_Q = 0,45L...0...-0,45C$	0,5 %	2,0 %
Коэффициент мощности	от -1,0 до +1,0	Абсолютная	
		0,02	0,05
Частота переменного тока	от 45 до 70 Гц	Абсолютная: 0,01 %	

Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	от 0 до 50 %	Абсолютная: 0,2
Коэффициенты искажения синусоидальности кривой напряжения и n -й гармонической составляющей напряжения (n от 2 до 40)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: 0,05 % (Коэффициент < 1,0)
		Относительная: 5,0 % (Коэффициент ≥ 1,0)
Коэффициенты искажения синусоидальности тока и n -й гармонической составляющей тока (n от 2 до 40)	от 0 до 49,9 %	Абсолютная: 0,1 (Коэффициент < 1,0)
		Относительная: 10,0 % (Коэффициент ≥ 1,0)
Амплитудная погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения δ	от 1 до 100 %	Абсолютная: (0,02 + 0,02 δ) %
Угловая погрешность измерительных трансформаторов тока и напряжения Δ	от 0,1' до 180°	(1,0 + 0,1 Δ)'
Длительность провала напряжения и временного перенапряжения	от 0,02 с	0,02 с
Глубина провала напряжения	от 10 до 100 %	Относительная: 10,0 %
Коэффициент временного перенапряжения	от 1,10 до 7,99 отн. ед.	Относительная: 2,0 %
Кратковременная доза фликера	от 0,25 до 10	5,0 % (Δ U / U ≤ 20 %)

Где $^1 \pm [0,1 + 0,01((U_n / U) - 1)] \%$

$^2 \pm [0,1 + 0,01((I_n / I) - 1)] \%$

$^3 \pm [0,5 + 0,05((I_n / I) - 1)] \%$

1.3. Устройство и принцип работы

1.3.1. Устройство стенда

В состав стенда в соответствии с рисунком 1 входит:

- стол рабочий (поз. 1);
- приборный кокпит, в который встроены:
 - блоки розеток (поз.2 и поз.6);
 - панель блока питания (поз.3);
 - многофункциональный калибратор Transmille 3041R (поз.4);
 - панель электропитания, включающая в себя УЗО, автомат питания, ключ-включатель и кнопку аварийной остановки (поз.5);
- кронштейн для монитора (поз.7);
- подвесной каркас, в который встроены системный блок ПК (поз.8).

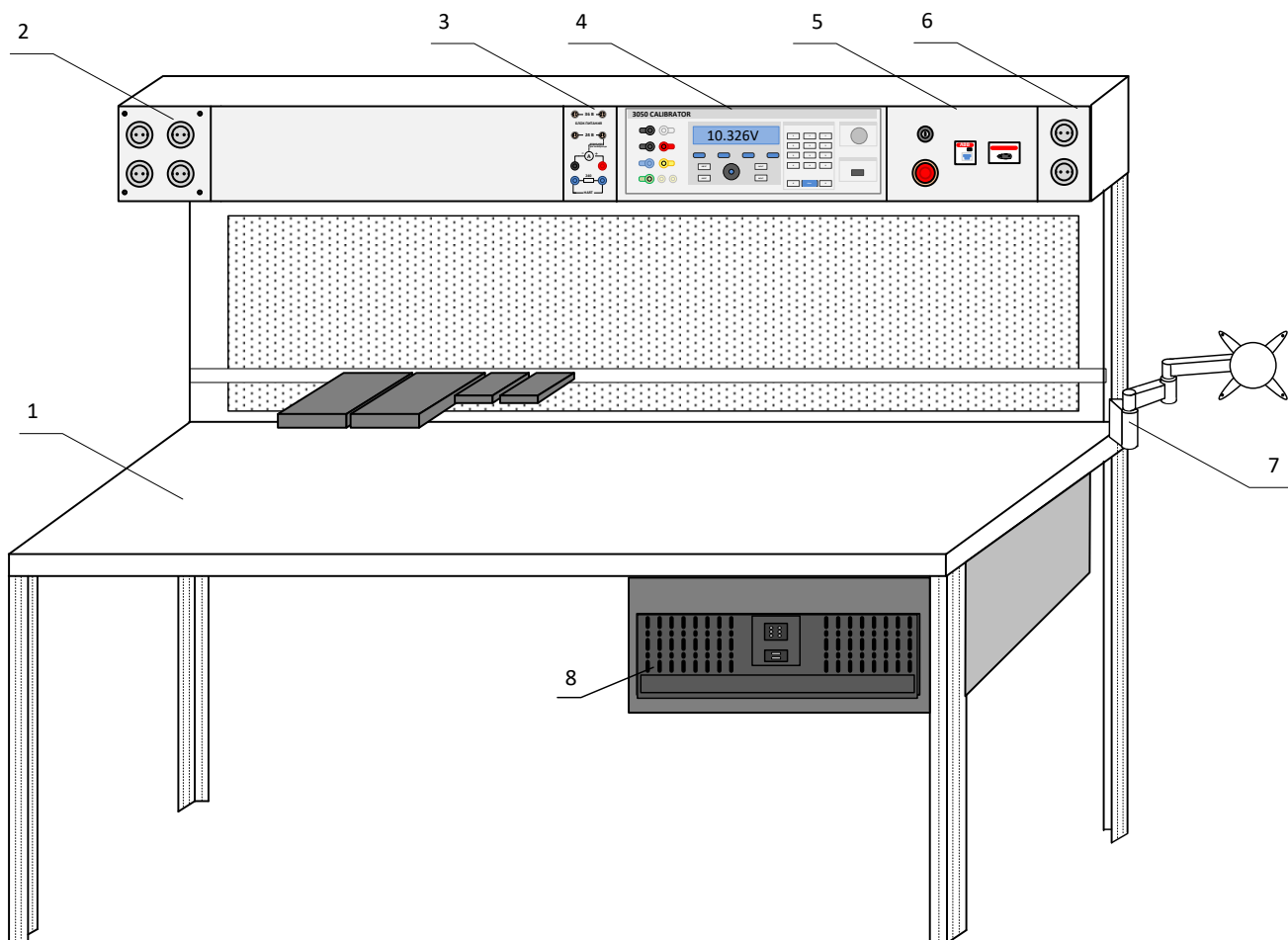


Рис 1. Стенд

Ниже представлено подробное описание частей приборного кокпита:

- панель блока питания, которая содержит разъемы для подключения приборов (поз.1), разъемы для подключения калибратора и HART-коммуникатора (поз.2):

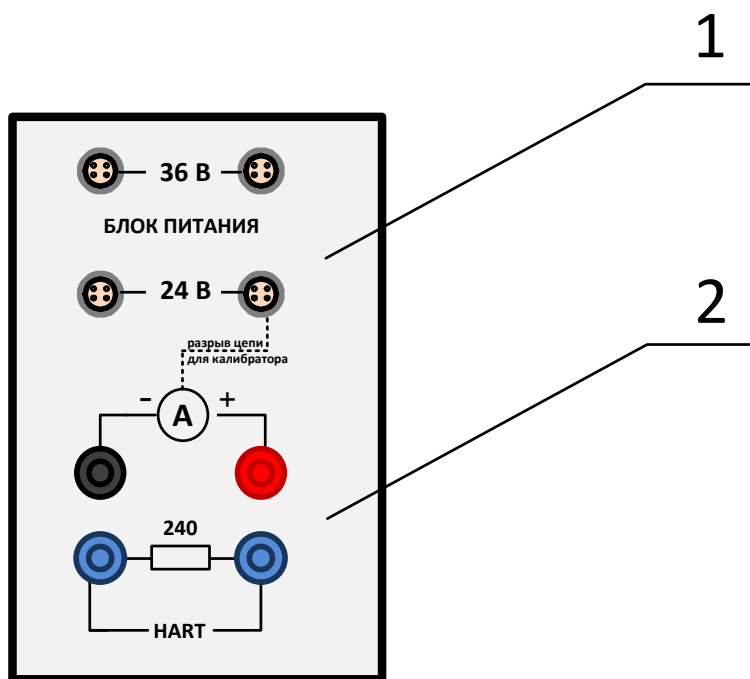


Рис.2

- панель со встроенным калибратором Transmille 3041R:

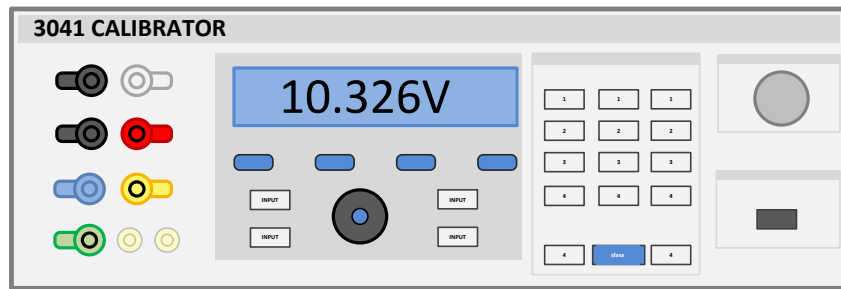


Рис.3

1.3.2. Описание работы электрической схемы

Через предохранительный автомат и УЗО напряжение 220В подается на розетки и блок питания светильника. Приборы, встроенные в стенд, включаются с помощью индивидуальных кнопок включения.

Для корректной работы устройства защитного отключения (УЗО) стенд должен подключаться непосредственно к однофазной линии с напряжением 220В 50Гц (в распределительном щитке, через автомат 25А) с соблюдением маркировки подключения: фаза - коричневый провод, ноль - синий, земля - желто-зеленый. Для тестового запуска стенд допустимо подключать к розетке типа Schuko (евророзетка, шнур идет в комплекте со стендом) с соблюдением мер предосторожности при работе с электрическим оборудованием.

Кнопка экстренной остановки красного цвета (рис. 4) отключает электрическое питание 220 В и производит полное отключение стенда. Для возобновления работы стенда необходимо произвести квитирование («отщелкивание») кнопки, после чего включить автомат питания. Ключ-включатель размещается отдельно от кнопки аварийной остановки и позволяет включить стенд только в положении «ON».

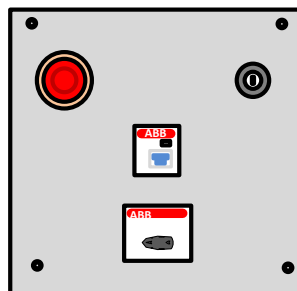


Рис. 4

1.4. Маркировка

1.4.1. Табличка

На прикрепленной к стенду табличке нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (месяц, год).

1.4.2. Транспортная тара

На транспортной таре, в соответствии с ГОСТ 14192, нанесены дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: «Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги» и «Верх».

1.5. Упаковка

Упаковка произведена в соответствии с конструкторской документацией и обеспечивает сохранность стенда при транспортировании и складском хранении в течение гарантийного срока хранения.

2.1. Общие указания

- При получении стенда необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться в транспортную организацию.
- Проверить комплектность стенда МК-СПЭ1 в соответствии с таблицей 7.1 руководства по эксплуатации.
- По устойчивости к климатическим воздействиям стенд изготавливается в исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С, относительной влажности от 30 до 80%, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.). Вибрация, тряска и удары должны отсутствовать.

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. Место установки стенда

При выборе места установки стенда должны быть соблюдены следующие условия:

- удобство обслуживания стенда;
- отсутствие тряски, вибрации, ударов;
- отсутствие агрессивных сред;
- в холодное время года, перед включением, стенд следует выдержать при температуре (15-35) °С не менее 6 часов;
- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией для обеспечения нормальных климатических условий;
- остальные условия при поверке средств измерения температуры должны определяться соответствующей нормативной документацией на преобразователи и средства поверки.

2.2.2. Способ распаковки и установки

Распаковку и установку стенда необходимо проводить двум рабочим в следующем порядке:

- раскрутить винты крепления крышки упаковочной тары;
- раскрутить винты крепления боковых щитов упаковочной тары
- удалить бруски крепления стола к поддону;
- снять стол с поддона тары и установить на ровную горизонтальную поверхность;
- установить регулируемые опоры и отрегулировать высоту стенда (в случае необходимости);
- установить все навесное оборудование;
- установить оборудование, которое входит в состав стенда, но устанавливается индивидуально.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Подготовка стенда и средств поверки

Для включения стенда необходимо:

- Подключить стенд к электрическому питанию через электрический щиток, соблюдая полярность или к розетке 220 В;
- Перевести ключ-выключатель в положение «ON»;
- Автомат питания и УЗО перевести в положение «ON»;
- Питание на всё встроенное оборудование подается автоматически.

Все средства поверки, такие как мультиметры, калибраторы и другие измерительные приборы, должны быть подготовлены к работе в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. Должно быть обеспечено правильное заземление приборов и должны быть выполнены все требования безопасности.

Исходное состояние стенда перед работой должно быть следующее:

- стенд обесточен, светильник сигнализации не горит;

2.3.2. Подготовка средств измерения электрических сигналов к поверке

Подготовку СИ к поверке, внешний осмотр и монтаж выполняют, руководствуясь соответствующими пунктами методики поверки на средства измерения и в соответствии с РЭ на средства поверки и сопутствующее оборудование.

2.3.3. Поверка средств измерения электрических сигналов.

Поверку СИ выполняют, руководствуясь соответствующими методиками поверки на СИ и руководствами по эксплуатации на средства поверки и вспомогательное оборудование.

2.3.4. Окончание работы со стендом

По окончании работы со стендом привести его в исходное состояние для этого выполнить следующее:

- отключить питание датчиков;
- отключить электрическое питание стенда;
- средства поверки и вспомогательное оборудование привести в исходное состояние в соответствии с руководствами по эксплуатации.

3.1. Требования к персоналу

К работе на стенде допускается персонал прошедший обучение по настоящему руководству на стенд, документации на комплектующие приборы, имеющий квалификационную группу по технике безопасности II согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016 РД 153-34.0 03.150-00) и допущенный к работе.

К ремонту и наладке стенда допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Рекомендуется всегда надевать защитную одежду и защитные очки при выполнении работ с давлением и высокими температурами во избежание травм.

3.2. Общие требования безопасности.

При испытаниях, монтаже, эксплуатации и ремонте стенда необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.001, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.038.

3.3. Работы по устранению неисправностей

Работы по устранению неисправностей стенда должны выполняться только после отключения стенда от электрической сети.

В случае появления при работе стенда запаха гари или дыма, следует немедленно отключить стенд от сети электропитания.

Работу возобновлять только после ликвидации причин неисправности.

В случае прямого возгорания стенда тушение производить углекислотным огнетушителем типа ОУ. Огнетушителем стенд не комплектуется.

При возникновении неисправностей за получением консультации обращаться в отдел технической поддержки ООО «Метрология-Комплект» » по электронной почте tech@metr-k.ru или по телефону +7-(495)-727-27-25.

3.4. Требования по безопасности при работе с СИ, средствами поверки и т.д.

Требования по безопасности при работе со средствами поверки, эталонными преобразователями и средствами измерения температуры должны соответствовать нормативной документации на оборудование.

4. Техническое обслуживание

4.1. Общие указания

Техническое обслуживание стенда сводится к уходу за ним (внешний вид и электрические коммуникации) и в поддержании его в рабочем состоянии.

Техническое обслуживание термостатов, калибраторов и.т.д. производить в соответствии с руководствами по эксплуатации на данные технические устройства.

4.2. Техническое освидетельствование

Периодическую проверку технического состояния стенда проводить через каждые 6 месяцев.

Поверку входящих в стенд приборов производить согласно рекомендациям и методикам поверки на них.

Межповерочный интервал на каждое средство измерения согласно их техдокументации.

5. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Транспортирование стендов в упаковке предприятия-изготовителя разрешено производить всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспортной организации.

6. Срок службы и гарантии изготовителя

6.1. Срок службы

Срок службы стенда в эксплуатации не менее 8 лет.

6.2. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие стенда требованиям конструкторской документации при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

Гарантийный срок хранения стенда 6 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации стенда 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя, если иное не указано в договоре/контракте.

7. Комплектность

Комплект поставки стенда соответствует указанному в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№	Описание	Кол-во
1	Метрологический стенд для поверки средств измерений электрических величин в составе	1
1.1	Рабочее место метролога серии эрфи Стол с приборной панелью в антистатическом исполнении (1800x850x1600 мм). Конструкция стола: * алюминиевая рама * приборная консоль * окраска окрашиваемых частей стенда в корпоративный цвет по заказу В стол встроены: * поворотный светильник на сверхярких светодиодах с регулируемым освещением * регулируемые опоры стола * задняя перфорированная панель для крепления инструмента * комплект заземления стенда * розетки 220В - 6 шт * встроенный поворотный кронштейн для монитора компьютера * встроенный подвесной каркас для системного блока компьютера Дополнительно: * подкатное кресло * подкатная тумба (4 ящика)	1
1.2	Панель подключения питания стенда (220В) (встроена в стенд): * автомат защиты * УЗО * кнопка экстренной остановки * защита от несанкционированного включения	1
1.3	Панель электрического питания стенда (встроена в стенд) * 2 канала электропитания датчиков 24В, 0,8мА * 2 канала электропитания датчиков 36В, 80мА * гальваническая развязка между каналами * клеммы для подключения HART-коммуникатора или HART-модема * комплект кабелей для подключения датчиков с накидным крючком	1
1.4	Комплект кабелей питания датчиков * 8 кабелей штекер-крокодил длиной 1м.	1
1.5	Поверочный комплекс в составе: * прибор портативный измерительный «Энергомонитор 3.3Т1» в комплектации «Специальный плюс» (в составе: прибор, блоки трансформаторов тока 3-х фазные (до 0,5А, 5А, 50А), клещи токоизмерительные до 10А (3 шт.), комплект устройств для поверки счетчиков, внешняя аккумуляторная батарея УЗП, комплект измерительных кабелей, ПО «Энергомониторинг», кабель для подключения к ПЭВМ, чемодан для транспортировки прибора, документация и свидетельство о поверке); * переносной программируемый источник тока, напряжения 3-х фазный	1

	<p>Энергоформа 3.3-12 (10А, 460В) с программным обеспечением «Энергоформа»;</p> <ul style="list-style-type: none"> * регулируемый источник тока ИТ5000 до 5000А * трансформатор тока ТТИП-100/5, 5-100А , кл. т. 0,05 * трансформатор тока ТТИП-5000/5, 100-5000А , кл. т. 0,05 	
1.6	Магазин нагрузок для поверки трансформатора 1А и 5А	1
1.7	<p>Прибор сравнения (компаратор) Энергомонитор 3.3Т1-С-1,5ТР</p> <ul style="list-style-type: none"> *устройство для поверки измерительных трансформаторов тока до 5А класса 0,2S *в комплекте с УПТТ и ПО Поверка трансформаторов 	1
1.8	<p>Многофункциональный калибратор давления DPI 620G</p> <ul style="list-style-type: none"> *измерение и генерация электрических сигналов (ток, напряжение, сопротивление, частота, импульсы и др.) * функции полевого HART-коммуникатора (считывание, конфигурация, тиражирование данных, калибровка и др. функции HART-коммуникатора , бесплатное обновление библиотеки). Поддерживает все приборы HART * документирующий калибратор (создание процедур поверки, протоколов, файлов, хранение результатов, файлов, схем подключений) 	1
1.9	<p>Мегаомметр цифровой Е6-32</p> <ul style="list-style-type: none"> * испытательное напряжение 100, 250, 500, 1000; * предел основной относительной погрешности при измерении сопротивления: от 1кОм до 10 ГОм ± (3% + 3 епр), от 10 до 99,9 ГОм ± (5% + 10 епр), от 100 до 300 ГОм ± (15% + 10 епр). 	1
1.10	<p>Цифровой мультиметр Fluke 28 II</p> <ul style="list-style-type: none"> * основная погрешность 0,06% * измерение напряжения, тока, температуры, частоты * измерение напряжения тока до 1000 В; * измерение силы тока до 10 А; * измерение электрического сопротивления до 50 МОм. 	1
1.11	<p>Портативный цифровой термогигрометр ИВТМ-7-М-7-Д</p> <ul style="list-style-type: none"> * давление, температура, влажность * автоматическая передача измеренных значений в программный комплекс стенда 	1
1.12	<p>Источник питания линейный GPR-76060D</p> <ul style="list-style-type: none"> * 60В, 6А, цифровой индикатор 	1
1.13	Комплект крючков-держателей для инструмента 10 шт. (встроены в стенд)	1
1.14	Комплект лотков и контейнеров 5 шт. (встроены в стенд)	1
1.15	Набор ключей и отверток	1
1.16	Программный комплекс для поверочного комплекса ПО "Энергомониторинг"	1
1.17	<p>Многофункциональный калибратор Transmille 3041R (встроен в стенд)</p> <ul style="list-style-type: none"> * постоянное напряжение 0 ... 1025 В * переменное напряжение 0 ... 1020 В, * постоянный ток 0 ... 30 А * переменный ток 0 ... 30 А до 10 кГц 	1

	* сопротивление 0 ... 1 ГОм * емкость 0 ... 10 мФ * частота 0 ... 10 МГц	
--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ А Ссылочные нормативные документы

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

